

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PUBLICATION NUMBER : 11054909
PUBLICATION DATE : 26-02-99

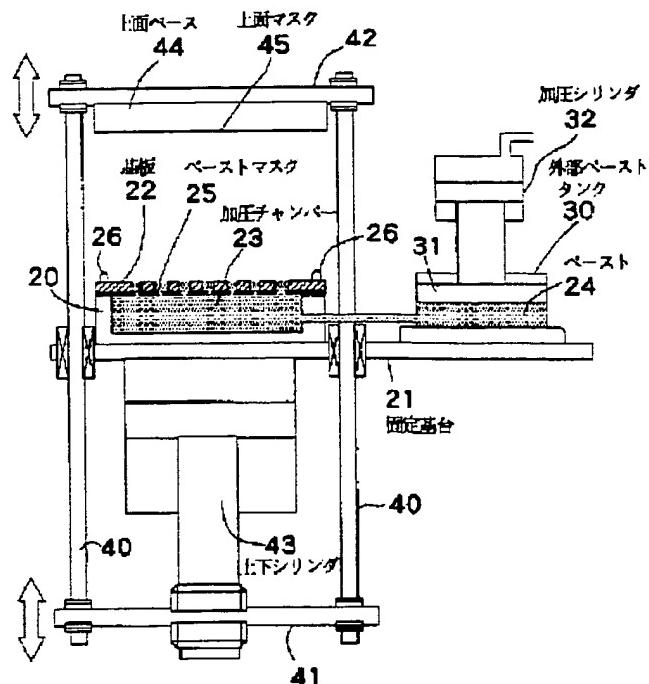
APPLICATION DATE : 04-08-97
APPLICATION NUMBER : 09221210

APPLICANT : TDK CORP;

INVENTOR : MIYAKOSHI TOSHINOBU;

INT.CL. : H05K 3/40

TITLE : METHOD AND APPARATUS FOR
CHARGING PASTE FOR
THROUGH-HOLES



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To perfectly charge a paste in through-holes with less charging rate variation, by setting so that the paste charging condition and state do not depend on the aspect ratio of the through-holes or physical properties of the paste.

SOLUTION: The apparatus comprises a paste vessel 20 having a pressure chamber 23 contg. a paste 24 inside, paste mask which is disposed at an upper opening of the vessel 20 and has openings corresponding to through-holes, top face mask 45 close contacted to the top face of a board 22 disposed on the paste mask 25, and means for pressuring the paste in the pressure chamber 23.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-54909

(43)公開日 平成11年(1999)2月26日

(51)Int.Cl.⁸

H 05 K 3/40

識別記号

F I

H 05 K 3/40

K

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平9-221210

(22)出願日 平成9年(1997)8月4日

(71)出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72)発明者 須藤 純一

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティーディーケイ株式会社内

(72)発明者 遠田 一重

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティーディーケイ株式会社内

(72)発明者 宮脇 敏暢

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティーディーケイ株式会社内

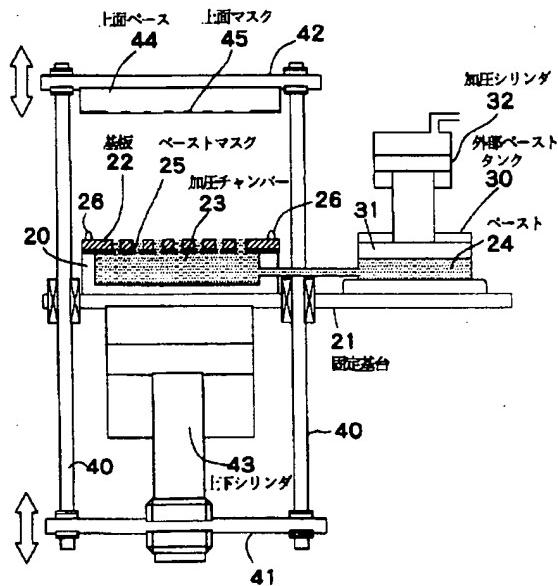
(74)代理人 弁理士 村井 隆

(54)【発明の名称】スルーホール用ペースト充填方法及び装置

(57)【要約】

【課題】ペースト充填条件や状態が、スルーホールのアスペクト比やペースト物性等に依存しないようにして、スルーホールにペーストを完全に、かつ、充填量バラツキも少なく充填可能とする。

【解決手段】内部がペースト24の入った加圧チャンバー23となっているペースト収容容器20と、該ペースト収容容器20の上部開口に設けられていて基板22側のスルーホール配置に対応した開口部を持つペーストマスク25と、ペーストマスク25上に配置された基板22の上面に密着する上面マスク45と、前記加圧チャンバー内のペーストを加圧する手段とを備えた構成である。



20:ペースト収容器

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部がペーストの入った加圧チャンバーとなっているペースト収容容器の上部開口に、基板側のスルーホール配置に対応した開口部を持つペーストマスクを設け、該ペーストマスク上面に密着配置された前記基板のスルーホールに、前記加圧チャンバー内のペーストを加圧することで前記開口部を通して前記スルーホール下端よりペーストを充填することを特徴とするスルーホール用ペースト充填方法。

【請求項2】 内部がペーストの入った加圧チャンバーとなっているペースト収容容器と、該ペースト収容容器の上部開口に設けられていて基板側のスルーホール配置に対応した開口部を持つペーストマスクと、前記加圧チャンバー内のペーストを加圧する手段とを備えたことを特徴とするスルーホール用ペースト充填装置。

【請求項3】 前記ペーストマスク上に密着配置された基板の上面に密着する上面マスクをさらに備える請求項2記載のスルーホール用ペースト充填装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、セラミック基板やプリント配線基板等のスルーホール内部に導電性あるいは絶縁性ペーストを充填するためのスルーホール用ペースト充填方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】最近の表面実装型電子部品は、チップ部品の小型化、パッケージの多ピン化、微細配線技術等の向上により、高密度実装対応への要求が強い。このような要求に対応するために、セラミック基板やプリント配線基板上の回路パターンを、スルーホールによって接続する多層配線技術を用いたパッケージが製品化されている。また、スルーホール上へも直接電子部品を搭載する方法等で、更なる高密度対応や基板面積の縮小が図られている。

【0003】基板に形成されたスルーホール上へ直接電子部品を搭載するためには、スルーホール内部空間に、導電性あるいは絶縁性の物質を充填した後、スルーホール上に導体ランドを形成する必要がある。

【0004】基板に形成されたスルーホールにペーストを充填する方法として、図4のようなスクリーンメッシュ版又はメタルマスク版を用いたスクリーン印刷法が一般的であり、これを第1従来例として説明する。図4において、1はテーブル、2はスルーホールを形成した基板であり、基板上に重ねられたスクリーン（スクリーンメッシュ版又はメタルマスク版）3上に設けたペースト4をスキージで塗り広げることで基板2に形成されたスルーホールにペーストを充填している。

【0005】また、別の方法として図5のようなペースト加圧法が提案されており、これを第2従来例として説明する。図5において、11はテーブル、12はスルーホール用ペースト充填方法及び装置装置を提供すること

ホールを形成した基板であり、基板12に対向して、上方に加圧チャンバー13が上下シリング17で昇降自在に設けられ、加圧チャンバー13の下向き開口がペーストマスク15で覆われている。また、加圧チャンバー13内はラバーシート16で隔離され、ラバーシート16の下側とペーストマスク15間にペースト14が設けられている。

【0006】この場合、上下シリング17で加圧チャンバー13及びペーストマスク15を下降させてペーストマスク15を基板12に対接、密着させ、加圧チャンバー13のラバーシート16上側の内部空間に、空気又は不活性ガス等を注入してラバーシート16上面を加圧する。ラバーシート16に押されたペースト14がペーストマスク15を通り、基板12の上面側（スルーホール上端側）から各スルーホールにペースト14が充填される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、第1従来例のスクリーン印刷法を用いて、スルーホールにペーストを充填する場合、スルーホールの形状、特にアスペクト比（スルーホールの深さ／孔径）やペーストの物性（粘度、レオロジー）等の要因で印刷条件が大きく変動し、ペーストの充填状態が不安定になり易い。ときには充填するための印刷適正範囲が極端に制限され、充填不足や著しい生産性の低下を招く場合もある。

【0008】特に、アスペクト比が3以上のスルーホールに、スクリーン印刷法でペーストを完全に充填することは、事実上困難であることが通説である。また、アスペクト比やペースト物性は、製品設計、製品特性上簡単には変更や調整できないことも、スクリーン印刷法の適応範囲を狭くしているのが現状である。

【0009】第2従来例2のペースト加圧法を用いて、スルーホール上部からペーストを充填する場合、ペーストがスルーホールに流れ込む過程で、ペーストは乱流状態になり易く、また、スルーホールに充填したペースト中に空隙が残し易い。さらに、ペースト自重（重力）によって、ペーストマスク15からペーストが垂れ易く、このため、この垂れがスルーホール部分以外の基板表面を汚す。その上、ラバーシート16とペーストマスク15間にチャージされているペースト量が不均一であるために、スルーホールを有する基板面内でのペースト充填量バラツキが大きくなり易い。

【0010】以上の現象は、特に低粘度ペーストを用いた時に顕著であり、ペースト加圧法におけるペースト粘度の適応範囲を極端に制限しているのが現状である。

【0011】そこで本発明は、上記の点に鑑み、ペースト充填条件や状態が、スルーホールのアスペクト比やペースト物性等に依存せず、スルーホールにペーストを完全に、かつ、充填量バラツキも少なく充填可能なスルーホール用ペースト充填方法及び装置装置を提供すること

を目的とする。

【0012】本発明のその他の目的や新規な特徴は後述の実施の形態において明らかにする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のスルーホール用ペースト充填方法は、内部がペーストの入った加圧チャンバーとなっているペースト収容容器の上部開口に、基板側のスルーホール配置に対応した開口部を持つペーストマスクを設け、該ペーストマスク上面に密着配置された前記基板のスルーホールに、前記加圧チャンバー内のペーストを加圧することによって前記開口部を通して前記スルーホール下端よりペーストを充填することを特徴としている。

【0014】本発明のスルーホール用ペースト充填装置は、内部がペーストの入った加圧チャンバーとなっているペースト収容容器と、該ペースト収容容器の上部開口に設けられていて基板側のスルーホール配置に対応した開口部を持つペーストマスクと、前記加圧チャンバー内のペーストを加圧する手段とを備えている。

【0015】また、前記スルーホール用ペースト充填装置において、前記ペーストマスク上に密着配置された基板の上面に密着する上面マスクをさらに備える構成としてもよい。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るスルーホール用ペースト充填方法及び装置の実施の形態を図面に従つて説明する。

【0017】図1は本発明の第1の実施の形態を示す。この図において、21は固定基台であり、固定基台21上にペースト収容容器20及びこの内部空間である加圧チャンバー23に連通する外部ペーストタンク30が載置、固定されている。ペースト収容容器20の上部開口はペーストマスク25が張られて覆われており、その上面にスルーホールを多数形成したセラミック、樹脂等の基板22（プリント配線基板等）が重ねて配置されるようになっている。なお、ペーストマスク25及び基板22を位置合わせして重ねるために、ペースト収容容器20の上端面に位置決めピン26が設けられている。

【0018】前記固定基台21を複数本の上下ロッド40が垂直に貫通しており、上下ロッド40の下端部に下板41が、上端部に上板42がそれぞれ固定基台21に平行に固定されている。下板41は固定基台21に固定の上下シリング（例えば空圧シリング）43で昇降駆動され、これに伴い上板42も基板22に平行に昇降される。上板42の下面には金属製の上面ベース44が固定され、この下側平面に上面マスク45が固定されている。

【0019】前記ペーストマスク25及び上面マスク45は例えステンレス等の金属薄板にエッチング等で前記基板22のスルーホール位置に一致した穴を有するよ

うにバーニングしたものであり、両者は実質的に同じパターンを有するものである。

【0020】前記外部ペーストタンク30は内部に加圧ピストン31を有し、該加圧ピストン31は加圧シリンダ（空圧又は油圧シリンダ）32で直接加圧されるようになっている。

【0021】次に、この第1の実施の形態の全体的動作説明を行う。ペースト収容容器20内の加圧チャンバー23及び外部ペーストタンク30内に所要量のペースト24（導電性あるいは絶縁性）を満たしておく。そして、図1の状態から上下シリング43により上面マスク45を下降させ、基板22上にぴったり重ね合わせる。これにより、基板22の下面是ペーストマスク25上面に密着するとともに基板22の上面は上面マスク45の下面に密着する。それから、加圧チャンバー23に連通した外部ペーストタンク30内のペースト24を、加圧シリンダ32で加圧ピストン31を押し下げることにより直接加圧する。その圧力伝達で、加圧チャンバー23内のペースト24は、基板22のスルーホール配置に対応したペーストマスク25の開口部から押し出され、各スルーホールの下端から充填される。基板22の各スルーホールに下側から充填されたペースト24はスルーホールの上端に達して上面マスク45の開口部（スルーホール配置に対応している）に至る。このため、スルーホール内に空隙を残すことなく完全にペースト24を充填することができる。なお、シリング43の加圧を停止することで、ペースト24の充填は停止し、上下シリング43で上面マスク45を上昇位置に復帰させることでスルーホールにペーストを充填済みの基板22を取り出すことができる。

【0022】この第1の実施の形態によれば、次の通りの効果を得ることができる。

【0023】(1) 基板22のスルーホールに充填するペースト24を、空気圧又は油圧で全面均等に加圧し、加圧された加圧チャンバー23内のペースト24は、基板22の各スルーホールに対向した位置に開口部のあるペーストマスク25から射出されてスルーホール内に適量充填され、基板全面のスルーホールに対して均一で充填量バラツキの無いペースト充填が可能である。

【0024】(2) 図5の第2従来例では、基板上面からのペースト充填方法であるため、ペースト粘度、ペースト自重によるペーストマスクからの垂れが生じ易く、かつ、充填量バラツキも大きく、流れ込み状態も乱流になり易いが、本実施の形態では、下面からのペースト充填方法であり、充填時のペーストの流れ方を層流状態にし易く、また、より低粘度ペーストでもペーストマスク25からの垂れを防止できる。

【0025】(3) 基板22の下面に密着したペーストマスク25と実質同一パターンの上面マスク45が基板22上面に密着しているため、各スルーホール内に空隙

を残すことなく、確実にペーストを充填することができ

る。

【0026】(4) 以上のことから、スルーホールのアスペクト比や、ペースト物性に依存せず、スルーホールへのペースト充填を確実に実行可能である。なお、ペースト充填量の調整は、ペーストの加圧力と加圧時間の設定により、任意に調整可能である。

【0027】図2は本発明の第2の実施の形態を示す。この場合、加圧チャンバー23に連通した外部ペーストタンク30内のペースト24を加圧ピストンで押し下げる代わりに、外部ペーストタンク30内に、空気又は不活性ガス等の加圧流体を注入して、外部ペーストタンク内部気圧を上昇させるようにしている。この結果、外部ペーストタンク30内の内部気圧の上昇により加圧チャンバー23内のペースト24は、ペーストマスク25の開口部から押し出され、基板22のスルーホールの下端から充填される。また、外部ペーストタンク30内の気圧を開放することで、ペーストの充填は停止する。

【0028】なお、その他の構成及び作用効果は前述した第1の実施の形態と同様である。

【0029】図3は本発明の第3の実施の形態を示す。この場合、外部ペーストタンクは無く、その代わりにペースト収容容器20内の加圧チャンバー23をラバーシート50で上下に分割している。ここでペースト収容容器20は、容器本体20Aと、該容器本体20Aの上端面にラバーシート50を挟んで重ねて一体化されたペーストスペーサー20Bとからなり、加圧チャンバー23の上部はペーストスペーサー20Bとラバーシート50とで囲まれたペーストチャージ部23A、下部は容器本体20A内側の流体加圧空間部23Bとなっている。加圧チャンバー23下側の流体加圧空間部23Bに、空気又は不活性ガス等の加圧流体を注入し、流体加圧空間部23Bの内部気圧を上昇させると、その気圧がラバーシート面を均等加圧し、ラバーシート50で押された加圧チャンバー上側のペーストチャージ部23A内のペースト24が、ペーストマスク25の開口部から押し出され、基板22に形成されたスルーホールの下端から充填される。

【0030】なお、その他の構成及び作用効果は前述した第1の実施の形態と同様である。

【0031】この第3の実施の形態の場合、ペーストスペーサー20Bを用いてペーストチャージ部23A内のペーストチャージ量の面分布を均一化する（深さを一様にする）ことで、スルーホール充填量の面バラツキをいっそう小さくすることができる。

【0032】なお、第3の実施の形態のラバーシート50の目的は、加圧流体の圧力をペーストへ均等に伝達することと、加圧チャンバー23内をペーストチャージ部23Aと、流体加圧空間部23Bとに分離することになり、ゴムに限らず気密性があって柔軟性又は伸縮性のあ

る材質、例えば樹脂フィルム等でも良い。

【0033】以上本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明はこれに限定されることなく請求項の記載の範囲内において各種の変形、変更が可能なことは当業者には自明であろう。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、内部がペーストの入った加圧チャンバーとなっているペースト収容容器の上部開口に、基板側のスルーホール配置に対応した開口部を持つペーストマスクを設け、該ペーストマスク上面に密着配置された前記基板のスルーホールに、前記加圧チャンバー内のペーストを加圧することで前記開口部を通して前記スルーホール下端よりペーストを充填するようにしたので、基板上面からの充填方法の場合に問題となったペースト粘度や自重によるペーストマスクからの垂れの発生が無く、充填時のペーストの流れ方を層流状態にして空隙の発生を防止でき、より低粘度のペーストの充填にも適用可能となる。この結果、スルーホールのアスペクト比や、ペースト物性に依存せず、基板側スルーホールへの確実なバラツキの少ないペースト充填が可能である。

【0035】また、ペースト充填量の調整は、ペーストの加圧力と加圧時間の設定により、任意に調整可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るスルーホール用ペースト充填方法及び装置の第1の実施の形態を示す正断面図である。

【図2】同じく第2の実施の形態を示す正断面図である。

【図3】同じく第3の実施の形態を示す正断面図である。

【図4】第1従来例のスクリーン印刷法を示す正断面図である。

【図5】第2従来例のペースト加圧法を示す正断面図である。

【符号の説明】

1, 11 テーブル

2, 12, 22 基板

3 スクリーン

4, 14, 24 ペースト

5 スキージ

13, 23 加圧チャンバー

15, 25 ペーストマスク

16, 50 ラバーシート

17, 43 上下シリンダ

20 ペースト収容容器

20A 容器本体

20B ペーストスペーサー

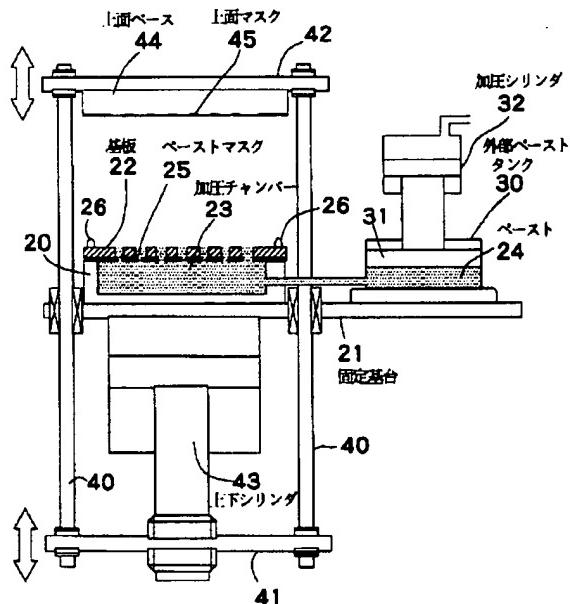
21 固定基台

26 位置決めピン

30 外部ペーストタンク
31 加圧ピストン
32 加圧シリンダ

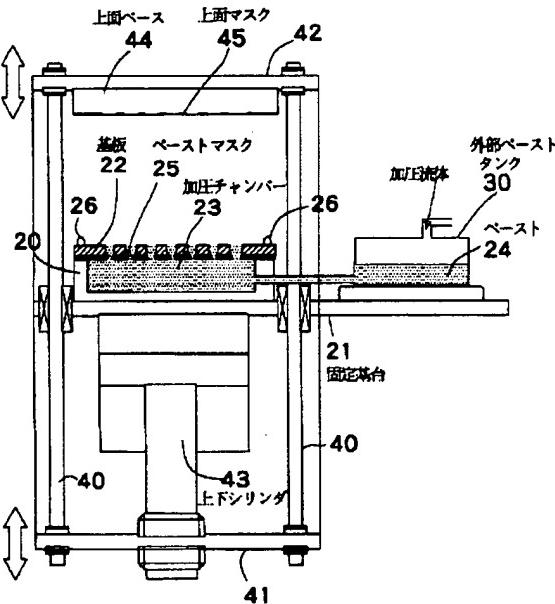
40 上下ロッド
45 上面マスク

【図1】

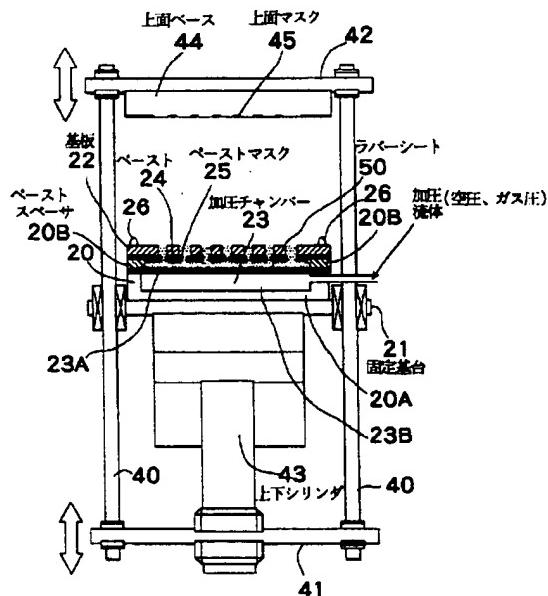


20:ペースト吸着装置

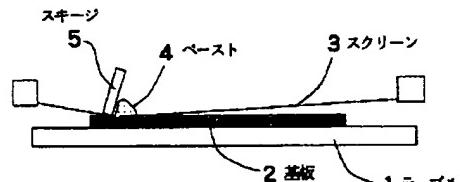
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

